

# 怎样修建水窖

邹先欣 编著



中国建筑工业出版社

# 怎样修建水窖

邹先欣 编著

中国建筑工程出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

怎样修建水窖/邹先欣编著. —北京: 中国建筑业出版社, 2006

ISBN 7-112-08143-2

I. 怎… II. 邹… III. 蓄水—建筑物—基本知识  
IV. TU991.34

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 023178 号

## 怎样修建水窖

邹先欣 编著

\*

中国建筑业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京天成排版公司制版

北京建筑业印刷厂印刷

\*

开本: 787 × 1092 毫米 1/32 印张: 2 $\frac{5}{8}$  字数: 57 千字

2006 年 4 月第一版 2006 年 4 月第一次印刷

印数: 1—2,500 册 定价: 5.00 元

ISBN 7-112-08143-2

(14097)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是一本有关水窖的科普性读物，也是一本实用的技术资料。全书共分八节，主要内容包括：水窖概述、水窖的组成与分类、水窖集水区、水窖窖体、水窖附属构筑物、水窖水质、水窖取水与水窖自来水、灌溉水窖等方面的基本知识，介绍有关水窖的结构尺寸等技术资料。

本书主要供广大农村朋友修建水窖作参考使用，亦可供有关方面有兴趣的朋友作参考。

\* \* \*

责任编辑：赵梦梅

责任设计：赵明霞

责任校对：张树梅 刘 梅

## 前 言

水窖是储存水的地下构筑物，因为其下部窖体大、上口小，所以人们称之为“水窖”。水窖主要是收集天然雨(雪)水，及时储存，在缺水时为人们提供急需的水量。

水窖最早出现在西北和西南严重干旱缺水地区，由于水源匮乏，人们利用水窖收集和储存雨(雪)水，供人和牲畜饮用和农田灌溉等。在实践中，人们对水窖的功能和用途，有了进一步认识。水资源的匮乏，是由多种原因造成的，缺水既有气候原因，还与地形和地质条件有关。因各种原因引起的缺水，已不是个别地方，其范围很广，我国大部分地区都存在缺水问题。面对水资源日益紧张、水质日益恶化的情况下，水窖已不单纯是一种抗旱工具，也不仅只适用于局部的干旱缺水地区，水窖具有更广泛的使用价值和适用范围，在区域性干旱缺水地区、在南方和北方季节性缺水地区、在水污染引起的缺水地区，水窖都可以广泛使用，各地已有大量使用水窖的成功经验。修建水窖，投资少，见效快，技术可行，方便实用，具有较好的经济效益和社会效益。

为满足广大农村朋友修建水窖的需要，特编写了这本书，以供参考使用。本书介绍水窖的主要内容有：第

一节水窖概述，介绍水窖功能、评价和适用范围；第二三四五节介绍水窖的组成、分类及其各部分的结构、构造和结构尺寸；第六节介绍水窖的水质情况、水质分析与评价、水质净化处理和水质保护措施；第七节介绍水窖取水与水窖自来水；第八节介绍灌溉水窖的特点、集水、水质和结构构造、尺寸等。

本书浅显易懂，简明实用，着重介绍水窖的基本知识、工程布置、简单的设计计算、常用的结构构造和尺寸，并附有关的技术资料。

由于笔者水平所限，错误难免，恳请读者批评指正。

# 目 录

## 第一节 水窖概述

- (一) 什么是水窖 ..... 1
- (二) 水窖的功能与评价 ..... 1
- (三) 水窖的适用范围 ..... 4

## 第二节 水窖的组成和分类

- (一) 水窖的组成 ..... 8
- (二) 水窖的分类 ..... 9

## 第三节 水窖集水区

- (一) 集水区的类型 ..... 12
- (二) 集水区确定原则 ..... 15
- (三) 集水区面积计算 ..... 16
- (四) 集水区工程布置和构造 ..... 17

## 第四节 水窖窖体

- (一) 窖体的组成和类型 ..... 20
- (二) 窖体的选址原则 ..... 21
- (三) 窖体的容积计算 ..... 21
- (四) 窖体结构构造 ..... 26

## 第五节 水窖附属构筑物

- (一) 汇流沟槽 ..... 35

|                |    |
|----------------|----|
| (二) 沉砂滤池 ..... | 39 |
| (三) 排水沟 .....  | 41 |

## 第六节 水窖水质

|                          |    |
|--------------------------|----|
| (一) 水质分析与评价 .....        | 43 |
| (二) 水质净化处理和防止水污染措施 ..... | 46 |

## 第七节 水窖取水与水窖自来水

|                    |    |
|--------------------|----|
| (一) 取水方式 .....     | 53 |
| (二) 手压泵取水及安装 ..... | 54 |
| (三) 水窖自来水 .....    | 56 |

## 第八节 灌溉水窖

|                   |    |
|-------------------|----|
| (一) 灌溉水窖的特点 ..... | 63 |
| (二) 水窖集水与水质 ..... | 64 |
| (三) 窖体结构构造 .....  | 67 |



## 第一节 水窖概述

### (一) 什么是水窖?

水窖是建于地面以下的小型蓄水构筑物,它是利用地面或屋面承接、收集和储存天然降水(雨、雪水),以备在缺水时使用。由于它下体大、上口小、且埋于地下,所以人们称之为“水窖”。

最早水窖出现在西北和西南严重干旱缺水地区,在地面水和地下水严重匮乏的情况下,人们利用地面或屋面收集、储存仅有的天然降水,供人们生活饮用、牲畜饮用或农田灌溉。它是水资源严重危机的产物,是天老爷“逼”出来的。

人们在实践中逐渐认识到,水窖有多种用途,既适合于区域性干旱缺水地区使用,而且在南方和北方因季节性缺水地区也有广泛用途。在水资源供需矛盾日益加剧情况下,特别是在水源被污染的地区,水窖可以发挥积极作用,水窖的功能和作用正在被人们逐步加深认识。

### (二) 水窖的功能与评价

水窖的容积不大,相对于江河、湖、库来说,水窖无法相比。但是,以工程规模大小评价好坏是不科学

的，应从实际出发，对水窖应有客观的认识和正确评价。

(1) 水窖具有应“急”供水功能。无论在南方还是在北方，在出现严重干旱缺水的关键时候，水窖提供的是“救命水”。水窖的储水，实际上是一种宝贵的备用水源，不缺水时不会感觉它重要，但在水源枯竭的情况下，水窖的水就身价百倍，是无价之宝。凡身陷缺水困境的人，会视水如命。水窖虽小，但它可以解渴，可以救命，可以用在关键时刻，它确实有应“急”的功能，这是人们通过实践获得的认知。

(2) 水窖在季节性缺水时具有调节补水作用。在我国，普遍存在着季节性缺水问题，这是天然降水不均衡所致。每年，春夏季降雨多，雨水白白流失，秋冬季降雨少，出现枯水期，水量供需矛盾突出，即使在南方，也常常出现枯水季节严重缺水的状况。例如，在西南石灰岩地区，年平均降雨在 1000mm 左右，但因天然降雨不均衡，岩溶发育，蓄水困难，因此，有些地方每年缺水 100~150 天；东南沿海有些岛屿年降雨量在 600~1000mm 左右，但河短流急，水流滞留时间短，过量开采地下水又会使海水入侵，枯水季节，淡水资源十分短缺；黄土高原年降雨量 400~650mm，水土流失严重，地下水埋藏很深，开采困难，出现全年缺水状况；在华北、江南、华南各省，有时出现连续数月无雨，造成严重缺水的困难。在发挥各类水源骨干工程作用的同时，

水窖也发挥了积极的调节补水作用，各地已出现使用水窖解决季节性缺水困难的范例。据资料介绍，陕西省有一户5口之家和1头大牲畜，修建容积 $30\text{m}^3$ 的水窖，使用节水方法，解决了全年人畜用水；河南省宝丰县姜家庄有58人和12头大牲畜，修建一座 $237\text{m}^3$ 的储水仓，使用节水方法解决了人畜全年用水；四川省涪陵地区经验认为，5口之家一般干旱年修建 $50\text{m}^3$ 水窖可以解决150天的生活用水。实践证明，水窖是解决季节性缺水问题的有效的“调节器”。

(3) 水窖是解决区域性干旱缺水的重要手段。在区域性干旱缺水地区，不仅降水量时空分布不均衡，而且年降水量很少，年蒸发量大大超过年降水量，造成了大范围的全年性缺水。例如，我国新疆、甘肃、宁夏、青海、陕北、内蒙古西北部全年降雨量不足 $400\text{mm}$ ，但年蒸发量在 $1500\text{mm}$ 以上，年降雨量仅为年蒸发量的四分之一，为全国严重干旱缺水地区。在这些地区，如果不及时收集和储存天然降水(雨、雪水)，则降水会白白地蒸发和渗漏掉；如果没有跨流域的水源工程和开采地下水以解决严重干旱缺水，则人类无法生存。但地下水连年超采，地下水越来越深，有些已干涸无水。因此，人们修建水窖，收集储存雨雪水，利用有限的天然降水，克服严重干旱缺水问题。西北地区大量的实践证明，水窖在解决区域性缺水方面是行之有效的。

(4) 水窖是“开源节流”的有效途径。由于天然降

雨时空分布不均，人们对降雨量的有效利用不到总降雨量的一半，未被利用的降雨量大量流失。水窖的水则是来源于天然降雨或降雪，是收集和储存未被利用的降水量的一部分。它是新开辟的水源，通过人们节约用水，使“开源节流”落到实处，它在克服水资源供需矛盾方面，有不可忽视的作用。

(5) 水窖可以缓解水污染引起的缺水困难。据有关报道，人的疾病 80% 都与水的污染有关，水的污染已给人类带来了灾难。我国水的污染日益恶化，已严重制约我国经济社会的可持续发展。由于水资源被污染，使原来不缺水的变成了缺水地区，而水窖因集蓄天然降水，则可缓解这些地区引起的缺水困难。

(6) 水窖可以大幅提高水的有效保存率和利用率。由于水窖窖体具有防渗性能，它比同等容积的水塘可减少渗漏量 90% 以上。同时，水窖埋入地下，水窖的结构特点是窖体下部大，上部取水口小，除取水时有少量蒸发外，平时封口不发生水面蒸发，其蒸发量几乎为零，它比同等容积的水塘可减少蒸发量 99% 以上。由于水窖的蒸发损失和渗漏损失大幅度减少，使其储水有效保存率和利用率在 95% 以上，使窖水得到充分利用。

### (三) 水窖的适用范围

通过实践，人们已逐步认识到，水窖已不单纯是一种抗旱工具，也不仅是适用于局部的干旱缺水地区，

面对水资源日益紧张、水质日益恶化的情况下，水窖具有更广泛的使用价值和适用范围。根据各地的实际情况，水窖适用于以下十类地区：

(1) 东南沿海岛屿。由于岛上河短流急，天然降雨后，汇流速度快，河水易涨易退，滞留时间很短，河水很快汇入大海，而天然降雨非常集中，每年雨季过后少雨，溪流干涸，淡水奇缺，地下水又不能过量开采，否则，海水入侵，无法使用。在这些地区，使用水窖可以有效地补充水量，克服淡水不足的困难。

(2) 区域性干旱缺水地区。全年降雨量少，年蒸发量大大超过年降雨量，由于无大的地面水源，地下水又埋藏深，造成大范围全年性严重干旱缺水。我国新疆、甘肃、宁夏、青海、陕北、内蒙古西北部等地区即为区域性全年严重干旱缺水。修建水窖，集蓄有限的天然降水，是解决缺水问题最现实、有效的途径。

(3) 全国各地季节性缺水地区。在我国各地，普遍存在因天然降雨不均衡造成的季节性缺水问题，枯水期缺水长达 3~6 个月。但这些地区年降雨量比西北地区多。根据各地已有经验，利用水窖集蓄雨水，采取节水措施，连续、有效地补充枯水期的不足水量，可以克服季节性缺水问题。

(4) 石灰岩缺水地区。在西南各省、两广部分地市和湘西等地区，不仅受大气降雨不均的影响，而且受地质条件的影响很大，岩溶发育，蓄水较困难，每年缺水

3~5个月。修建水窖可以有效地弥补缺水期所需的水量，各地已有许多成功的先例。

(5) 深山峡谷区。由于地形条件形成的河谷深切，河水位置很低，村寨位置高，有的垂直距离数百米，有的地方雨水虽多，但因地形条件无法蓄水，河水又低，取水困难，望水兴叹。这些地方，使用动力提水，能耗大，成本高，很不经济。水窖则是解决缺水问题最现实、最经济、见效快的方法。

(6) 浅山丘陵区。有些浅山丘陵地区，江河水流离村寨较远，又无力修建取水工程，地下水源埋藏较深，开采成本较高，又无其他水源可以利用。因此，采用水窖则是可行的方案，单家独户修建水窖或联户修建较大的水窖，都是经济合算的，技术上切实可行。

(7) 水源污染区。水源污染范围很广，全国各地均有水源遭受污染的情况。在这些原先并不缺水的地区，由于水源被污染，使其变成了缺水区，城乡居民生活饮用水发生了严重困难。面对这种状况，应首选水窖分户或联户解决缺水问题。

(8) 小流域地区。有些河川集雨面积小，河川径流量呈季节性变化，丰水期水量大，枯水期水量小，当地又无合适的蓄水地形，无法修蓄水工程。因此，当地居民在枯水季节缺水严重。为此，应修建水窖，充分利用当地季节性水源，引入水窖储存，以作储备水量，供枯水季节缺水使用。

(9) 小型水利工程区。小型水利工程几乎遍布全国乡镇，具有防洪、灌溉、发电等各种效益。然而，发挥城乡供水效益的并不多，其原因是工程规模小，来水量不多，缺乏调节能力，向城乡供水的水量不足。为此，应充分利用水窖集蓄水量的功能，在丰水期，将水利工程排泄的水量引入水窖储存，以作储备水量，弥补枯季缺水的不足。因此，发展独户或联户使用的水窖，与小型水利工程配套使用，不仅可以解决居民生活饮用水，而且充分利用了水利资源，扩大了小型水利工程供水效益。

(10) 沿海江河入海口。由于江河在枯水季节水位大幅降低，入海水量少，大量海水倒灌入侵，淡水变咸，无法供生活饮用，有的缺水数月之久。在远离淡水资源的情况下，采用水窖在枯水季节前储备淡水，以补充枯季缺水的不足，是补水的行之有效的办法。

## 第二节 水窖的组成和分类

### (一) 水窖的组成

水窖主要由集水区、窖体和附属构筑物组成，其中：集水区是收集天然雨雪水的场地；窖体则是在地面下储存雨雪水的构筑物；附属构筑物包括汇流沟槽、沉砂滤池和排水沟等三部分，汇流沟槽是指集水区边缘的汇流沟或汇流槽，是将集水区收集的雨雪水汇流至沉砂滤池，经过沉砂滤池沉淀过滤后的干净水流入窖体内，排水沟是设置在沉砂滤池前的汇流沟槽的一侧，在窖体蓄满水后将多余的水向外排泄。如图 2-1 所示。

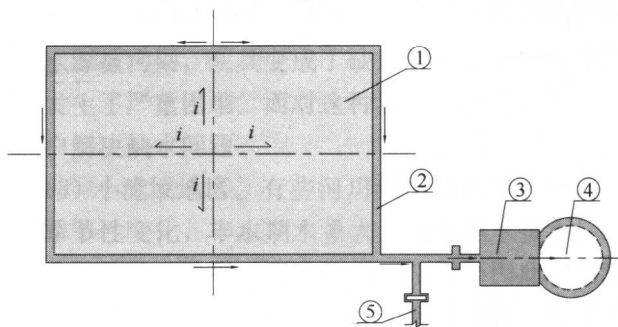


图 2-1 水窖平面示意图

①集水区(晒坝)；②汇流沟；③沉砂滤池；④水窖；⑤排水沟



## (二) 水窖的分类

### 1. 按用途分类

按用途分类，主要有以下三类：

(1) 生活饮用水窖。主要用于解决生活饮用水而修建的水窖，一般位于房前屋后，靠近厨房不远地方，但远离厕所；利用屋顶或场坝作为集水区，尽量避免污染源，防止水污染。修建水窖的窖体一般埋设于地面以下。水窖的储水水质一般要进行过滤净化和简单消毒处理，以防细菌繁殖。在第三节至第七节重点介绍生活饮用水窖内容。

(2) 灌溉用水窖。主要用于农业灌溉而修建的水窖，分布于田边、地头或果木林地。广泛适用于农田和果园灌溉，特别适用于蔬菜地的田间配水灌溉。在第八节集中介绍灌溉水窖的有关内容。

(3) 消防用水窖。由于农村远离城市，一旦发生火灾，没有专用的消防设施，灭火消防很困难。同时，由于农村房舍修建不规范，村内道路狭窄、不畅通，不利于防火。特别是没有自来水的村寨，没有消防水源，因此，修建消防水窖对农村防火安全是十分必要的。由于水窖一般埋设于地下，不占地面位置，与其他用地矛盾小，而且收集、储存降水，与其他用水水源不发生矛盾，因其小型分散，适合于农村灭火应急用水。同时，消防用水水质标准较低，农村雨雪水收集、储存比较容